

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

H04L 13/08

(72)Inventor : OGUCHI KAZUMI
OKUBO KEIJI

2005/02/25

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-217969

(P2002-217969A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 L 12/56
13/08

識別記号

2 0 0

F I

H 0 4 L 12/56
13/08

ターミナル* (参考)

2 0 0 Z 5 K 0 3 0
5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-13919(P2001-13919)

(22) 出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小口 和海

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 大久保 啓示

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100099461

弁理士 溝井 章司 (外2名)

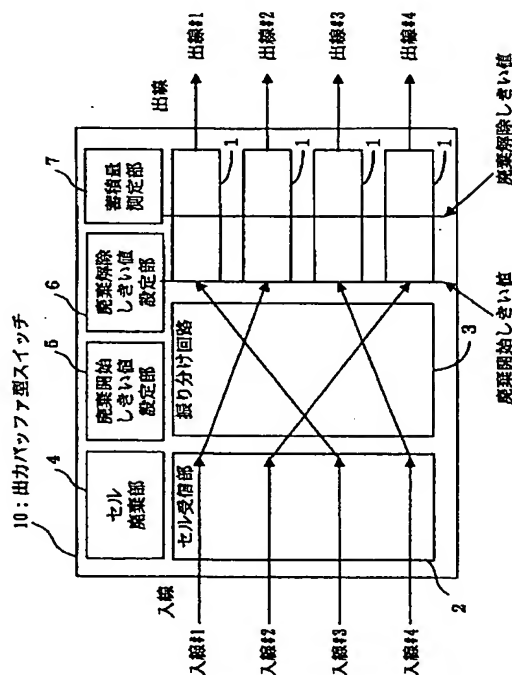
Fターム(参考) 5K030 GA13 HA10 JA11 KA03 KX13
LC02 LC15 LE17 MA13 MB15
5K034 EE11 HH21 HH50 HH58

(54) 【発明の名称】 データ中継装置及びデータ中継方法

(57) 【要約】

【課題】 バッファに対して過剰トラヒックが入力された場合のセル廃棄制御処理に関して、コネクション間あるいは入線間でのセル廃棄の不公平性をなくし、かつ簡易な手段で実現する。

【解決手段】 廃棄開始しきい値設定部5が、セル廃棄部4がセルの廃棄を開始するバッファ内セル蓄積量を廃棄開始しきい値として設定し、廃棄解除しきい値設定部6が、セル廃棄部4がセルの廃棄を停止するバッファ内セル蓄積量を廃棄解除しきい値として設定し、廃棄開始しきい値>廃棄解除しきい値とし、蓄積量測定部7がバッファ内セル蓄積量を測定し、バッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値に達した場合にセル廃棄部4がセルを廃棄し、バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値に達した場合にセル廃棄を解除してバッファ1へのセルの書き込みを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ送信装置より送信された送信データを受信し、受信した送信データを一時的に蓄積するとともに、蓄積した送信データの蓄積量が一定量を超えた場合に、受信した送信データを廃棄するデータ中継装置であって、
前記データ送信装置より送信された送信データを受信するデータ受信部と、
前記データ受信部により受信された送信データを一時的に蓄積するバッファ部と、
前記バッファ部に蓄積された蓄積送信データの蓄積量を測定する蓄積量測定部と、
前記蓄積量測定部の測定結果に基づき、前記データ受信部により受信される送信データを廃棄する送信データ廃棄部と、
前記送信データ廃棄部が前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を開始する蓄積送信データの蓄積量である廃棄開始しきい値を設定する廃棄開始しきい値設定部と、
前記送信データ廃棄部が前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を停止する、前記廃棄開始しきい値以下の蓄積送信データの蓄積量である廃棄停止しきい値を設定する廃棄停止しきい値設定部とを有し、
前記送信データ廃棄部は、
前記蓄積量測定部により測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値設定部により設定された前記廃棄開始しきい値に達した場合に、前記蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値に達した後に前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を開始し、前記蓄積量測定部により測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄停止しきい値設定部により設定された前記廃棄停止しきい値にまで減少した場合に、前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を停止することを特徴とするデータ中継装置。

【請求項2】 前記廃棄開始しきい値設定部は、前記バッファ部の蓄積許容量のうち所定のレベルに基づいて、前記廃棄開始しきい値を設定することを特徴とする請求項1に記載のデータ中継装置。

【請求項3】 前記データ受信部は、少なくとも一つ以上の通信路を介して少なくとも一つ以上のデータ送信装置より送信データを受信し、
前記廃棄停止しきい値設定部は、前記通信路の本数に基づいて、前記廃棄停止しきい値を設定することを特徴とする請求項1に記載のデータ中継装置。

【請求項4】 前記データ受信部は、少なくとも一つ以上のデータ送信装置のそれぞれより、同一のデータ量の送信データを受信し、
前記廃棄開始しきい値設定部は、前記バッファ部の最大蓄積許容量を前記廃棄開始しきい値に設定し、
前記廃棄停止しきい値設定部は、前記バッファ部の最大

蓄積許容量から、前記送信データのデータ量に前記通信路の本数を乗じて得られる値を減じて得られる値を前記廃棄停止しきい値に設定することを特徴とする請求項3に記載のデータ中継装置。

【請求項5】 前記データ中継装置は、出力バッファ型のATM (Asynchronous transfer mode) スイッチ装置であること特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のデータ中継装置。

【請求項6】 前記データ中継装置は、ATM (Asynchronous transfer mode) セルを受信するシェーピング装置であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のデータ中継装置。

【請求項7】 データ送信装置より送信された送信データを受信し、受信した送信データを一時的に蓄積するとともに、蓄積した送信データの蓄積量が一定量を超えた場合に、受信した送信データを廃棄するデータ中継方法であって、

前記データ送信装置より送信された送信データを受信するデータ受信ステップと、
前記データ受信ステップにより受信された送信データを一時的に蓄積する蓄積ステップと、
前記蓄積ステップにより蓄積された蓄積送信データの蓄積量を測定する蓄積量測定ステップと、
前記蓄積量測定ステップの測定結果に基づき、前記データ受信ステップにより受信される送信データを廃棄する送信データ廃棄ステップと、
前記送信データ廃棄ステップが前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を開始する蓄積送信データの蓄積量である廃棄開始しきい値を設定する廃棄開始しきい値設定ステップと、
前記送信データ廃棄ステップが前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を停止する、前記廃棄開始しきい値以下の蓄積送信データの蓄積量である廃棄停止しきい値を設定する廃棄停止しきい値設定ステップとを有し、
前記送信データ廃棄ステップは、

前記蓄積量測定ステップにより測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値設定ステップにより設定された前記廃棄開始しきい値に達した場合に、前記蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値に達した後に前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を開始し、前記蓄積量測定ステップにより測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄停止しきい値設定ステップにより設定された前記廃棄停止しきい値にまで減少した場合に、前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を停止することを特徴とするデータ中継方法。

【請求項8】 前記廃棄開始しきい値設定ステップは、前記蓄積ステップの蓄積許容量のうち所定のレベルに基づいて、前記廃棄開始しきい値を設定することを特徴と

する請求項7に記載のデータ中継方法。

【請求項9】 前記データ受信ステップは、少なくとも一つ以上の通信路を介して少なくとも一つ以上のデータ送信装置より送信データを受信し、

前記廃棄停止しきい値設定ステップは、前記通信路の本数に基づいて、前記廃棄停止しきい値を設定することを特徴とする請求項7に記載のデータ中継方法。

【請求項10】 前記データ受信ステップは、少なくとも一つ以上のデータ送信装置のそれぞれより、同一のデータ量の送信データを受信し、

前記廃棄開始しきい値設定ステップは、前記蓄積ステップの最大蓄積許容量を前記廃棄開始しきい値に設定し、前記廃棄停止しきい値設定ステップは、前記蓄積ステップの最大蓄積許容量から、前記送信データのデータ量に前記通信路の本数を乗じて得られる値を減じて得られる値を前記廃棄停止しきい値に設定することを特徴とする請求項9に記載のデータ中継方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、ATMセルを一時的に蓄積するバッファを有し、そのバッファに過剰にセルが流入し、バッファが溢れてセルを廃棄する場合の、セル廃棄制御技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、セルをバッファに溜めて、バッファに過剰にセルが流入する可能性のある装置としてATMスイッチがある。例えば出力バッファ型スイッチは、出線毎にバッファがあるスイッチである。

【0003】図11に入線4回線、出線4回線の出力バッファ型ATMスイッチを示す。図11において200は出力バッファ型ATMスイッチ、100はセルを保存するバッファ、300は振り分け回路である。入線より入力されたセルは、スイッチ200の前半部分の振り分け回路300で宛先出線へ振り分けられ、出線対応のバッファ100に書き込まれる。出線側はバッファ100から1セル時間につき1セル読み出す（セルが溜まっていない場合はアイドルセルを出力する）。

【0004】図12は出力バッファ型スイッチ200の動作を説明する図である。出力バッファ型スイッチ200は、異なる入線からの入力が入線に集中した場合に、一般的に入線の若番から、バッファに書き込んでいく。図12の場合、入線#1、#2、#3、#4の順にセルがキューイングされ、入線#1対応のセルから順番に出力される。4入線の場合、最大4セル同時に入力される。

【0005】出線からの読み出しは1セル時間に1セルであるため、ある特定出線に対して、複数入線からのセルが長時間集中すると、バッファが溢れる。このとき入線若番からキューイングする制御では下記のような問題が生じる。

【0006】図13は図12で示した出線#1のバッファ部分だけを取り出したものである。図13に示すように、バッファフル状態において、入線#1～#4から常に入線#1に対してセルが入力される場合を考えると、毎セル時間、バッファからは1セル読み出され、4セル入力されることになる。1セル読まれた時点で1セル分空きができるので、若番から書き込む方式とすると、入線#1のセルが書き込まれるが、入線#2～#4のセルは#1を書き込んだ時点でバッファフルになるので、書き込めず廃棄される。次のセル時間でも同様にバッファから1セル読み出され、入線#1のセルのみ書き込まれる。この状態が続くと、#1のセルしかバッファに書き込まれないことになる。これは入線間での不公平が生じることを示している。

【0007】従来、入線間での不公平性を防止するための方法として、入線ローテーションと呼ばれている方法がある。これはバッファへの書き込み順番を常に若番の入線から行うのではなく、書き込みの優先順番を1セル時間単位にローテーションさせる方法である。例えば、入線数が4個の場合、4セル時間毎に下記の優先順位で書き込む。

セル時間1：#1→#2→#3→#4

（入線#1からのセルがあればそれを書き込み、なければ#2のセルを書き込み、それもないならば#3のセル、それもないならば#4のセルを書き込む。）

セル時間2：#2→#3→#4→#1

セル時間3：#3→#4→#1→#2

セル時間4：#4→#1→#2→#3

以下セル時間1からセル時間4に示した方法を繰り返す。

【0008】図14を用いて入線ローテーションの動作を説明する。バッファフル状態から1セル読み出され1セル空きが出来たとき、入線ローテーションの第1優先が入線#1であったとすると、入線#1のセルが書き込まれバッファフルとなり、入線#2～#4のセルが廃棄される。次のセル時間では、入線ローテーションの第1優先が入線#2となるため、入線#2のセルが書き込まれる。以下同様に1セル時間経過後に、入線#3、入線#4のセルが書き込まれることになる。すなわち、入線#1～#4のセルが公平にバッファに書き込まれる。

【0009】しかしながら、入線ローテーションを実現するためには、ローテーション情報（第1優先入線番号）を記憶する必要があり、かつ、毎セル時間変動する第1優先入線から順番にセルをバッファに書き込むという複雑な制御が必要になる。

【0010】一方、シェーピング装置においても、上記ATMスイッチの場合と同様に、出力帯域より入力帯域が大きいときには、コネクション間でセル廃棄に関して不公平性が生じる。

【0011】図15を用いて従来のシェーピング装置に

関して説明する。図15において、400はシェーピング装置、100はシェーピング用のバッファである。図15のシェーピング装置400は、複数コネクションのセルを1つのバッファ100にいったん保存し、一定速度（シェーピング速度）でセルを読み出す装置である。

【0012】図15において、 $VP/VC=A$ 、 B 、 C のセルが50Mb/sずつの速度、すなわち合計150Mb/sで規則的に入力され、バッファ100から50Mb/sの速度で読み出される場合を想定する。この場合、すぐにバッファフル状態となる。バッファフル状態においても、50Mb/sの速度で読み出され、150Mb/sの速度で入力されることから、1セル読み出される間に3セル入力されることになる。

【0013】例えば、バッファフル状態から1セル読み出された後に $VP/VC=A$ のセルが入力されると、 A のセルは書き込まれてバッファフルとなり、 B 、 C のセルが入力された時点ではバッファフルであるため廃棄される。その次にバッファから1セル読み出された後に、 A のセルが入力されるため、 A のセルが書き込まれる。以後これを繰り返すため、特定の VP/VC しかバッファに書き込まれないことになる。すなわちシェーピング装置に過剰なトラヒックが流れる場合、コネクション間で不公平性が生じることを示している。

【0014】セル廃棄制御方法の他の従来技術として、特開平11-55278で示された優先制御回路がある。図16はその優先制御回路の構成を示す図である。図16において500は要求品質の異なるトラヒック A および B のセルに対してトラヒック A のセルを優先する優先制御を行う優先制御回路、100は複数のしきい値を設定できる単一バッファ、600はバッファ100からのセル読み出しを制御する読出制御回路、700はしきい値毎に異なる制御を行う制御回路である。

【0015】バッファ100は、トラヒック A に対してレート制御を開始するしきい値(1)、トラヒック B に対してセル廃棄を開始するしきい値(2)、トラヒック A に対してレート制御を解除するしきい値(3)、トラヒック B に対してセル廃棄を解除するしきい値(4)がある。このように本従来技術はセル廃棄に関して、しきい値制御を行っているが、しきい値は異なるサービスクラス毎に持ち、サービスクラス間での優先制御を行うことを目的としている。同一クラスあるいはサービスクラスを意識しないセル廃棄制御を目指したものではなく、しきい値はサービスクラス毎に持たなければならない。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】従来のセル廃棄制御方法は、上記のようにバッファあふれ時に、あふれたセルを廃棄するという単純な制御を行っていた。従って、セル廃棄に関して、ATMスイッチの場合には入線間での不公平性、シェーピング装置ではコネクション間での不公平性が生じるという問題があった。またセル廃棄制御

として、しきい値を使用したものも提案されているが、これは異なるサービスクラスのセルを同一バッファに入力する場合のセル廃棄制御方法であり、同一サービスクラスあるいはサービスクラスを意識しないセル廃棄制御方法ではなかった。また、同一サービスクラス内のコネクション間でのセル廃棄の不公平性を防止するものでもなかった。なお、上記不公平性の問題は、バッファにセルが過剰に入力されるときに生じるものであって、常時低負荷でセルが入力されるとき（セル廃棄が生じないとき）は当然ながら問題は生じない。

【0017】本発明は、このような問題点を解決するために行われたもので、サービスクラスを意識しないで単一のバッファに異なるコネクションのセルを入力する場合のセル廃棄制御に関するものであり、コネクション間あるいは入線間のセル廃棄の不公平性を防止するものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明に係るデータ中継装置は、データ送信装置より送信された送信データを受信し、受信した送信データを一時的に蓄積するとともに、蓄積した送信データの蓄積量が一定量を超えた場合に、受信した送信データを廃棄するデータ中継装置であって、前記データ送信装置より送信された送信データを受信するデータ受信部と、前記データ受信部により受信された送信データを一時的に蓄積するバッファ部と、前記バッファ部に蓄積された蓄積送信データの蓄積量を測定する蓄積量測定部と、前記蓄積量測定部の測定結果に基づき、前記データ受信部により受信される送信データを廃棄する送信データ廃棄部と、前記送信データ廃棄部が前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を開始する蓄積送信データの蓄積量である廃棄開始しきい値を設定する廃棄開始しきい値設定部と、前記送信データ廃棄部が前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を停止する、前記廃棄開始しきい値以下の蓄積送信データの蓄積量である廃棄停止しきい値を設定する廃棄停止しきい値設定部とを有し、前記送信データ廃棄部は、前記蓄積量測定部により測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値設定部により設定された前記廃棄開始しきい値に達した場合に、前記蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値に達した後、前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を開始し、前記蓄積量測定部により測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄停止しきい値設定部により設定された前記廃棄停止しきい値にまで減少した場合に、前記データ受信部により受信される送信データの廃棄を停止することを特徴とする。

【0019】前記廃棄開始しきい値設定部は、前記バッファ部の蓄積許容量のうち所定のレベルに基づいて、前記廃棄開始しきい値を設定することを特徴とする。

【0020】前記データ受信部は、少なくとも一つ以上

の通信路を介して少なくとも一つ以上のデータ送信装置より送信データを受信し、前記廃棄停止しきい値設定部は、前記通信路の本数に基づいて、前記廃棄停止しきい値を設定することを特徴とする。

【0021】前記データ受信部は、少なくとも一つ以上のデータ送信装置のそれぞれより、同一のデータ量の送信データを受信し、前記廃棄開始しきい値設定部は、前記バッファ部の最大蓄積許容量を前記廃棄開始しきい値に設定し、前記廃棄停止しきい値設定部は、前記バッファ部の最大蓄積許容量から、前記送信データのデータ量に前記通信路の本数を乗じて得られる値を減じて得られる値を前記廃棄停止しきい値に設定することを特徴とする。

【0022】前記データ中継装置は、出力バッファ型のATM (Asynchronous transfer mode) スイッチ装置であること特徴とする。

【0023】前記データ中継装置は、ATM (Asynchronous transfer mode) セルを受信するシェーピング装置であることを特徴とする。

【0024】本発明に係るデータ中継方法は、データ送信装置より送信された送信データを受信し、受信した送信データを一時的に蓄積するとともに、蓄積した送信データの蓄積量が一定量を超えた場合に、受信した送信データを廃棄するデータ中継方法であって、前記データ送信装置より送信された送信データを受信するデータ受信ステップと、前記データ受信ステップにより受信された送信データを一時的に蓄積する蓄積ステップと、前記蓄積ステップにより蓄積された蓄積送信データの蓄積量を測定する蓄積量測定ステップと、前記蓄積量測定ステップの測定結果に基づき、前記データ受信ステップにより受信される送信データを廃棄する送信データ廃棄ステップと、前記送信データ廃棄ステップが前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を開始する蓄積送信データの蓄積量である廃棄開始しきい値を設定する廃棄開始しきい値設定ステップと、前記送信データ廃棄ステップが前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を停止する、前記廃棄開始しきい値以下の蓄積送信データの蓄積量である廃棄停止しきい値を設定する廃棄停止しきい値設定ステップとを有し、前記送信データ廃棄ステップは、前記蓄積量測定ステップにより測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値に達した場合に、前記蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄開始しきい値に達した後に前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を開始し、前記蓄積量測定ステップにより測定された蓄積送信データの蓄積量が前記廃棄停止しきい値設定ステップにより設定された前記廃棄停止しきい値にまで減少した場合に、前記データ受信ステップにより受信される送信データの廃棄を停止することを特徴とする。

【0025】前記廃棄開始しきい値設定ステップは、前記蓄積ステップの蓄積許容量のうち所定のレベルに基づいて、前記廃棄開始しきい値を設定することを特徴とする。

【0026】前記データ受信ステップは、少なくとも一つ以上の通信路を介して少なくとも一つ以上のデータ送信装置より送信データを受信し、前記廃棄停止しきい値設定ステップは、前記通信路の本数に基づいて、前記廃棄停止しきい値を設定することを特徴とする。

【0027】前記データ受信ステップは、少なくとも一つ以上のデータ送信装置のそれぞれより、同一のデータ量の送信データを受信し、前記廃棄開始しきい値設定ステップは、前記蓄積ステップの最大蓄積許容量を前記廃棄開始しきい値に設定し、前記廃棄停止しきい値設定ステップは、前記蓄積ステップの最大蓄積許容量から、前記送信データのデータ量に前記通信路の本数を乗じて得られる値を減じて得られる値を前記廃棄停止しきい値に設定することを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本発明に関わるデータ中継装置の一実施の形態を示す構成図である。図1において10は4入線、4出線の出力バッファ型ATMスイッチ（データ中継装置）、2は入線よりセルを受信するセル受信部（データ受信部）、3は振り分け回路、1はセルを保存するバッファである。また、4は、セル受信部で受信されるセルを廃棄するセル廃棄部（送信データ廃棄部）である。5は、セル廃棄部4がセルの廃棄を開始するためのしきい値（廃棄開始しきい値）を設定する廃棄開始しきい値設定部であり、廃棄開始しきい値設定部5はバッファ1に蓄積された蓄積セルの蓄積量のうち所定の蓄積量を廃棄開始しきい値として設定する。6は、セルの廃棄を開始したセル廃棄部4がセルの廃棄を停止するためのしきい値（廃棄解除しきい値）を設定する廃棄解除しきい値設定部であり、廃棄解除しきい値設定部6はバッファ1に蓄積された蓄積セルの蓄積量のうち所定の蓄積量を廃棄解除しきい値として設定する。7は、バッファ1に蓄積された蓄積セルの蓄積量を測定し、測定結果をに基づきセルの廃棄を行うか否かを判断する蓄積量測定部である。また、セルの受信開始前に、バッファ1内のセル蓄積量に対して廃棄開始しきい値設定部5及び廃棄解除しきい値設定部6により廃棄開始しきい値と廃棄解除しきい値が設定される。

【0029】図2に図1のATMスイッチ10のセル廃棄制御処理のフローチャートを示す。まずステップS1で、初期値として、蓄積量測定部7のセル廃棄状態のビットを「0」に設定する。次に、ステップS2でセル受信部2がセルを受信すると、ステップS3で蓄積量測定部7はセル廃棄状態のビットの値を見て、「1」のときは、ステップS8に移し、バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値以下かどうか判断する。バッファ内セル

蓄積量が廃棄解除しきい値以下の場合は、振り分け回路3が所定のバッファにセルを書き込み（ステップS9）、蓄積量測定部7はセル廃棄状態のビットを「0」にする（ステップS10）。バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値より大きい場合は、セル廃棄部4がセルを廃棄する（ステップS11）。

【0030】ステップS3で蓄積量測定部7がセル廃棄状態のビットの値を見て、「0」のときは、ステップS4に遷移し、バッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値以上かどうか判断する。バッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値以上の場合は、セル廃棄部4がセルを廃棄し（ステップS5）、蓄積量測定部7がセル廃棄状態のビットを「1」にする（ステップS6）。バッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値より小さい場合は、振り分け回路3がセルを所定のバッファに書き込む（ステップS7）。バッファ1からは毎セル時間セルが読み出されるため、セル廃棄状態のビットが「1」になった（ステップS6）後、受信セルが到着しても、ステップS8の条件で受信セルを廃棄していれば（ステップS11）、ある時間経過後必ず、廃棄解除しきい値までバッファ内のセルは減る。

【0031】上記説明からわかるように、本セル廃棄制御を行うための2つのしきい値には、廃棄開始しきい値＞廃棄解除しきい値の関係が必要である。また、廃棄開始しきい値を超えてセルは溜まらないため、廃棄開始しきい値はバッファサイズと一致させておくことが、バッファの有効利用の観点からは良く、廃棄開始しきい値を記憶しておく必要もなくなる。逆に、廃棄開始しきい値をバッファサイズより小さくすることで、実際のバッファよりバッファサイズを小さく見せかけることも可能である。

【0032】図1において、全入線のセルがすべて出線#1宛に集中するという過負荷トラヒックが流れた場合のセル廃棄制御処理について、詳細な動作を説明する。ここで、廃棄開始しきい値設定部5は廃棄開始しきい値をバッファサイズと同じ値（最大蓄積許容量）に、廃棄解除しきい値設定部6は廃棄解除しきい値をバッファサイズから入線数の4減じた値（バッファサイズ－入線数（4）×セルのデータ量）に設定する。図3から図5は、図1において出線#1のバッファ部分だけ取り出したものであり、図3に示すように、毎セル時間4セルの入力があり、1セル読み出される状況であり、図3のA1、B1、C1、D1のセルが到着する前に、ちょうどバッファフルになったとする。A1、B1、C1、D1のセルが入力された時点では、蓄積量測定部7はバッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値と等しいと判断するため、図4に示すように、A1、B1、C1、D1のセルは全てセル廃棄部4により廃棄され、セル廃棄状態になる。またバッファ1より1セル読み出されて1セルの空きが生じる。

【0033】図4において、A2、B2、C2、D2のセルが入力される時点では、セル廃棄状態で、バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値を超えているため、A2～D2のすべてのセルは廃棄される。また、バッファ1より1セル読み出されて合計2セルの空きが生じる。同様に、A3、B3、C3、D3のセルも廃棄され、1セル読み出されて合計3セルの空きが生じ、A4、B4、C4、D4のセルも廃棄され、1セル読み出されて合計4セルの空きが生じて図5の状態となる。

【0034】図5において、バッファ内セル蓄積量は廃棄解除しきい値と同じ値であるため、セル廃棄状態は解除され、図6に示すように、A5、B5、C5、D5のセルはバッファ1に書き込まれる。従って、この時間では全入線のセルが公平に書き込まれる。これは廃棄解除しきい値の値を、廃棄開始しきい値より入線数と同じ4減じた値に設定したことにより実現できる。

【0035】以上説明したように、本実施の形態に係るATMスイッチにより、入線間におけるセル廃棄の公平性が保証される。すなわち入線ローテーションを行わなくても、入線間の不公平性を防ぐことができるという効果がある。入線ローテーションはローテーションによる優先順番を記憶しておき、毎セル時間変わる優先順番に応じてバッファに書き込むという制御が必要であり、回路が複雑になるが、本ATMスイッチだと2個のしきい値を持って制御するだけであり、簡単な回路で実現できるという効果がある。

【0036】また、廃棄開始しきい値をバッファサイズと一致させることで、バッファを最大限有効に利用できる。

【0037】実施の形態2。図7は本発明に関わるデータ中継装置の一実施の形態を示す構成図である。図7において、20はシェーピング装置であり、また1、2及び4～7は図1と同様であり、1はバッファ、2はセル受信部、4はセル廃棄部、5は廃棄開始しきい値設定部、6は廃棄解除しきい値設定部、7は蓄積量測定部である。実施の形態1と同様に、廃棄開始しきい値設定部5及び廃棄解除しきい値設定部6により、バッファ1内のセル蓄積量に対して廃棄開始しきい値と廃棄解除しきい値が設定される。両者のしきい値の関係は、廃棄開始しきい値＞廃棄解除しきい値である。また、図7では廃棄開始しきい値＝バッファサイズとしている。バッファ1には様々なコネクションのセルが合計速度Bで入力され、ある一定速度Aでセルが読み出される。一般的に速度Bは一定速度とは限らず、時間によって変動するものである。

【0038】バッファ1からの読み出し速度Aと入力速度Bが、 $B \leq A$ であればバッファ1にはセルが溜まらず、セル廃棄する必要はない。 $B > A$ であると、バッファ1にセルが溜まり始め、 $B > A$ である時間がある程度続くとバッファあふれが生じるようになり、セル廃棄す

る必要が生じる。本発明は、このような状況下のセル廃棄制御に関するものである。

【0039】バッファ1への入力速度Bとバッファ1からの出力速度Aの関係により、バッファ1内のセルが廃棄開始しきい値まで溜まり、その状態でさらに新たなセルが到着したとする。このときそのセルを廃棄し、以後入力されたセルは、バッファ内のセルが廃棄解除しきい値に減るまで廃棄するという制御を行う。バッファ1からは一定速度Aで読み出されているため、廃棄開始しきい値までセルが溜まった後、入力セルを廃棄し続けていれば、ある時間経過後必ず、廃棄解除しきい値までバッファ内のセルは減る。廃棄解除しきい値まで減った状態で新たなセルが到着した場合は、そのセルをバッファ1に書き込み、以後バッファ1内のセルが廃棄開始しきい値に増えるまではセルを書き込む。以後、前述と同様のセル廃棄制御を行う。

【0040】セル廃棄制御の動作を具体例を用いて、詳細に説明する。以下では $VP/VC=A$ 、 B 、 C のセルが順にバッファ1に入力され、その入力速度 V は読み出し速度 W より大きい場合を想定する。また、廃棄開始しきい値はバッファサイズと一致させ、廃棄解除しきい値はバッファサイズより3セル小さい値とする。3セルの値は、入力される VP/VC が3個であることより設定している。

【0041】図7において、速度 V は速度 W の3倍であるとし、 $A1$ のセルが到着したときに、バッファフル状態であるとする。 $A1$ のセルが到着した時点で、蓄積量測定部7はバッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値と一致していると判断するため、 $A1$ のセルはセル廃棄部4により廃棄され、セル廃棄状態となる。速度 V と W の関係より、3セル入力される毎に1セル読み出されるため、図8に示すように、 $A1$ 、 $B1$ 、 $C1$ の3セルが廃棄された後、1セル読み出され、バッファに空きが1セル生じて図8の状態となる。

【0042】 $A2$ 、 $B2$ 、 $C2$ のセルが到着した時点では、バッファ1に空きが1セルしかなく、バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値より大きいため、これらのセルは廃棄される。この後、バッファ1からセルが読み出され、バッファ1の空きが2セルとなる。同様に $A3$ 、 $B3$ 、 $C3$ のセルが到着した時点では、バッファ1に空きが2セルしかなく、バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値より大きいため、これらのセルは廃棄される。この後、バッファ1からセルが読み出され、バッファ1の空きが3セルとなり、図9の状態となる。

【0043】図9の状態では $A4$ のセルが到着すると、蓄積量測定部7はバッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値以下であると判断するため、 $A4$ のセルがバッファ1に書き込まれるとともに、セル廃棄状態が解除される。 $B4$ のセルが到着したときには2セルの空きがあり、セル廃棄状態が解除されているため、バッファに書き込ま

れる。同様に $C4$ のセルもバッファに書き込まれ、図10のようになる。

【0044】このように、一旦バッファフルになった後、3セル分の空きができるまではバッファにセルを書き込まないため、速度 W で3セル読み出すのに要する時間経過後、必ず、 $VP/VC=A$ 、 B 、 C の3セルを書き込むことが出来る。上記例では V を W の3倍として説明したが、 V と W の関係に関わらず、セル廃棄状態では、入力セルは廃棄し、読み出しは行うため、必ず廃棄解除しきい値までバッファ内セルは減る。従って、廃棄解除しきい値を廃棄開始しきい値より、コネクション数分少ない値としておけば、コネクション数分のセルを書き込むことができ、コネクション間での廃棄の不公平性がなくなる。これは従来の、バッファに空きが出来たら直ちにセルを書き込む方法では実現できなかったことである。また本シェーピング装置はしきい値を2個設定して廃棄制御を行うだけであり、とても簡単な回路で実現可能である。

【0045】また、廃棄開始しきい値をバッファサイズと一致させることで、バッファを最大限有効に利用できる。

【0046】なお、以上の実施の形態1及び実施の形態2では、本発明に係るデータ中継装置について説明してきたが、同様の処理手順により本発明に係るデータ中継方法を実現することもできる。

【0047】ここで、以上に説明してきた本発明の特徴についてまとめると、以下になる。本発明のセル廃棄制御方式は、出力バッファ型のATMスイッチにおいて、出力バッファ毎に廃棄開始しきい値と廃棄解除しきい値を設けておき、バッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値のときに新たに入力されるセルを廃棄し、以後の入力セルは、バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値以下に減るまで廃棄することを特徴とする。

【0048】また、本発明のセル廃棄制御方式は、廃棄開始しきい値はバッファサイズに設定し、廃棄解除しきい値はバッファサイズから入線数減じた値に設定することを特徴とする。

【0049】また、本発明のセル廃棄制御方式は、ATMセルをバッファに保存し、ある一定速度で読み出すシェーピング装置において、バッファに廃棄開始しきい値と廃棄解除しきい値を設けておき、バッファ内セル蓄積量が廃棄開始しきい値のときに新たに入力されるセルを廃棄し、以後の入力セルは、バッファ内セル蓄積量が廃棄解除しきい値以下に減るまで廃棄することを特徴とする。

【0050】また、本発明のセル廃棄制御方式は、廃棄開始しきい値はバッファサイズに設定し、廃棄解除しきい値はバッファサイズから入力コネクション数分減じた値に設定することを特徴とする。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、入線間におけるセル廃棄の公平性が保証される。すなわち入線ローテーションを行わなくても、入線間の不公平性を防ぐことができるという効果がある。入線ローテーションはローテーションによる優先順番を記憶しておき、毎セル時間変わる優先順番に応じてバッファに書き込むという制御が必要であり、回路が複雑になるが、本発明によれば２個のしきい値を持って制御するだけであり、簡単な回路で実現できるという効果がある。

【0052】また、廃棄開始しきい値をバッファサイズと一致させることで、バッファを最大限有効に利用できる。

【0053】また、本発明によれば、一旦バッファフルになった後、所定数のセル分の空きができるまではバッファにセルを書き込まないため、必ず廃棄解除しきい値までバッファ内セルは減る。従って、廃棄解除しきい値を廃棄開始しきい値より、コネクション数分少ない値としておけば、コネクション数分のセルを書き込むことができ、コネクション間での廃棄の不公平性がなくなる。これは従来の、バッファに空きが出来たら直ちにセルを書き込む方法では実現できなかったことである。また本発明ではしきい値を２個設定して廃棄制御を行うだけであり、とても簡単な回路で実現可能である。

【0054】また、廃棄開始しきい値をバッファサイズと一致させることで、バッファを最大限有効に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 この発明の実施の形態１によるＡＴＭスイッチの構成を示す図である。

【図２】 この発明の実施の形態１によるセル廃棄制御処理を示すフローチャートである。

【図３】 この発明の実施の形態１による動作を示す図

である。

【図４】 この発明の実施の形態１による動作を示す図である。

【図５】 この発明の実施の形態１による動作を示す図である。

【図６】 この発明の実施の形態１による動作を示す図である。

【図７】 この発明の実施の形態２によるシェーピング装置の構成を示す図である。

【図８】 この発明の実施の形態２による動作を示す図である。

【図９】 この発明の実施の形態２による動作を示す図である。

【図１０】 この発明の実施の形態２による動作を示す図である。

【図１１】 従来のＡＴＭスイッチの構成を示す図である。

【図１２】 従来のＡＴＭスイッチのセル廃棄制御の動作を示す図である。

【図１３】 従来のＡＴＭスイッチのセル廃棄制御の動作を示す図である。

【図１４】 従来のＡＴＭスイッチのセル廃棄制御の動作を示す図である。

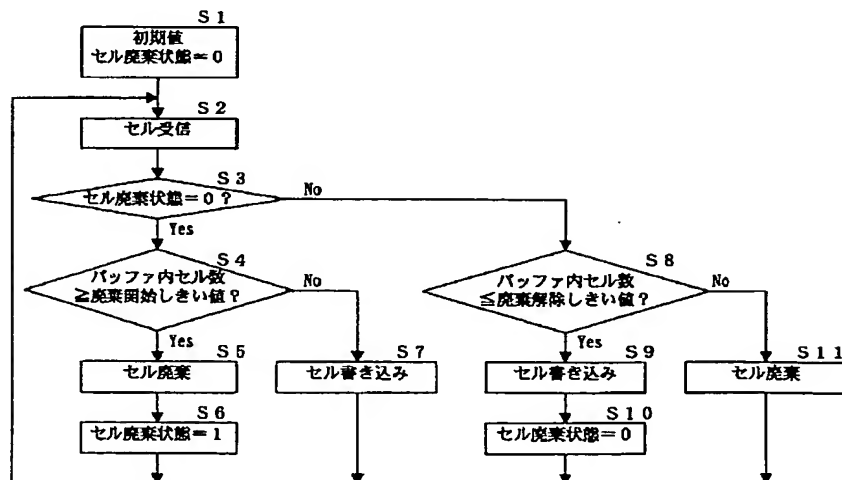
【図１５】 従来のシェーピング装置のセル廃棄制御の動作を示す図である。

【図１６】 従来の優先制御回路でのセル廃棄制御の動作を示す図である。

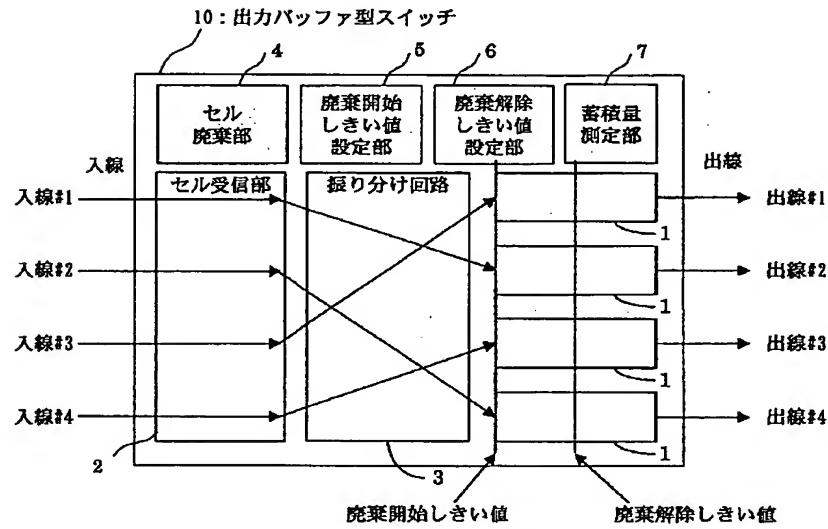
【符号の説明】

１ バッファ、２ セル受信部、３ 振り分け回路、４ セル廃棄部、５ 廃棄開始しきい値設定部、６ 廃棄解除しきい値設定部、７ 蓄積量測定部、１０ ＡＴＭスイッチ、２０ シェーピング装置。

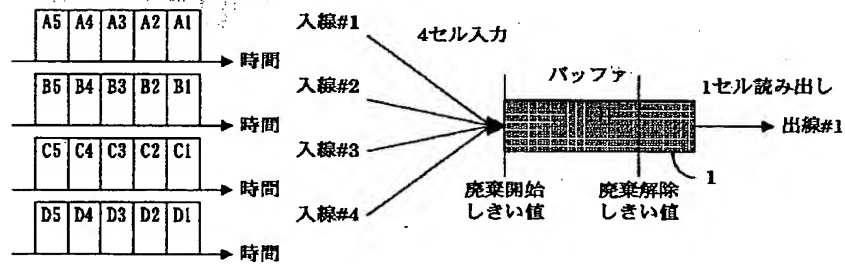
【図２】



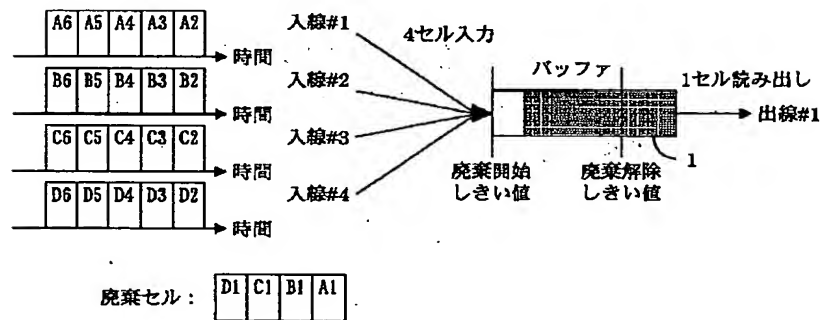
【図1】



【図3】

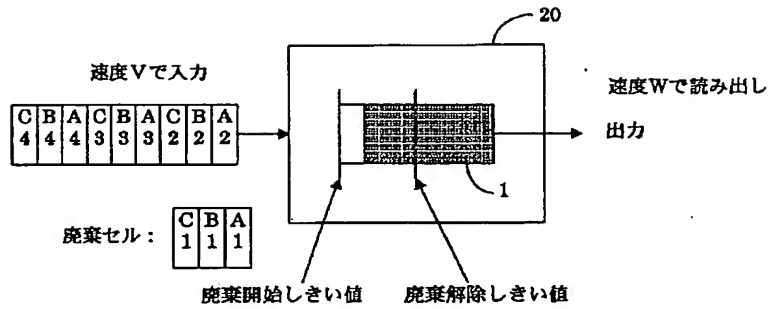


【図4】

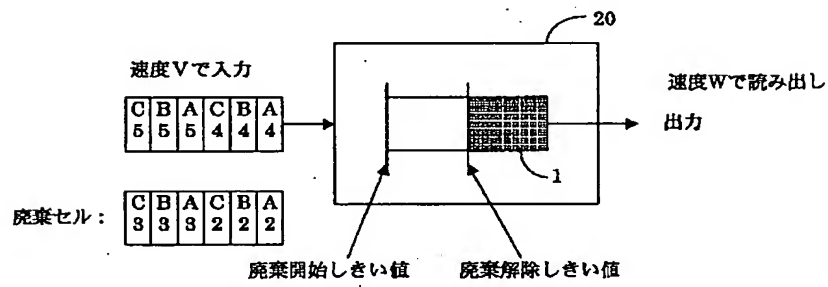




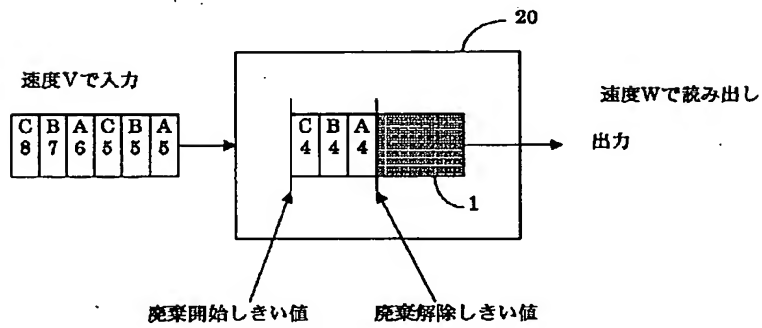
【図8】



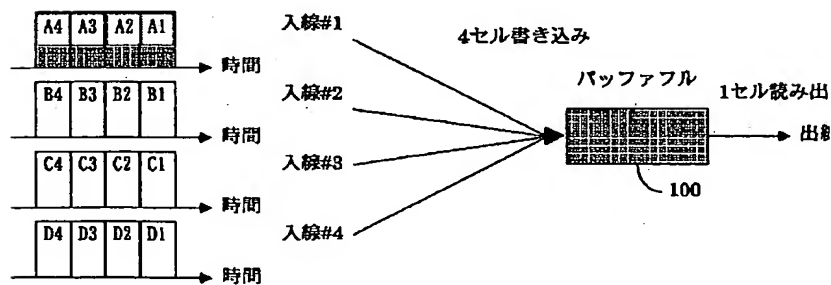
【図9】



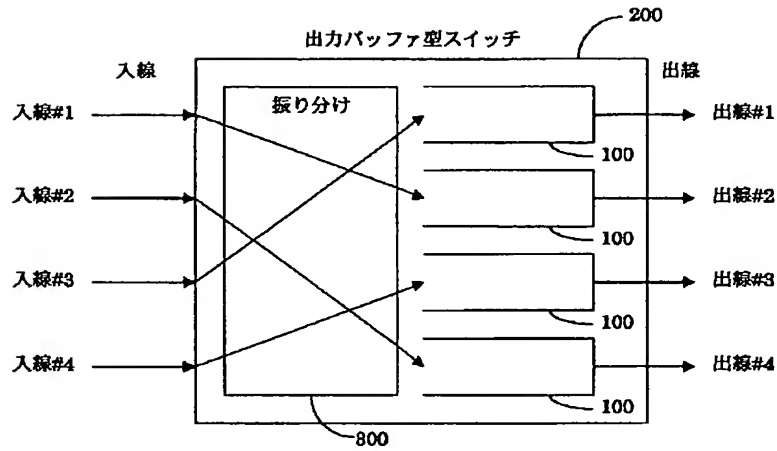
【図10】



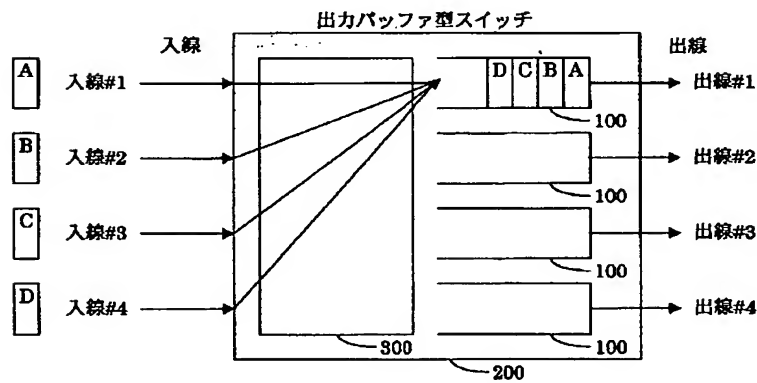
【図13】



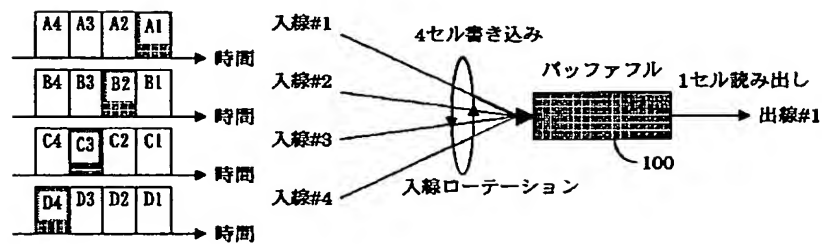
【図11】



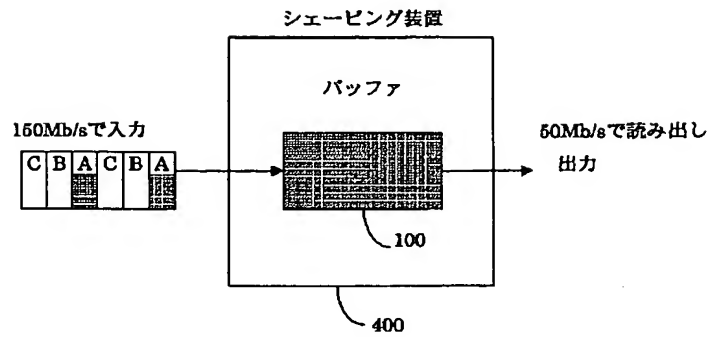
【図12】



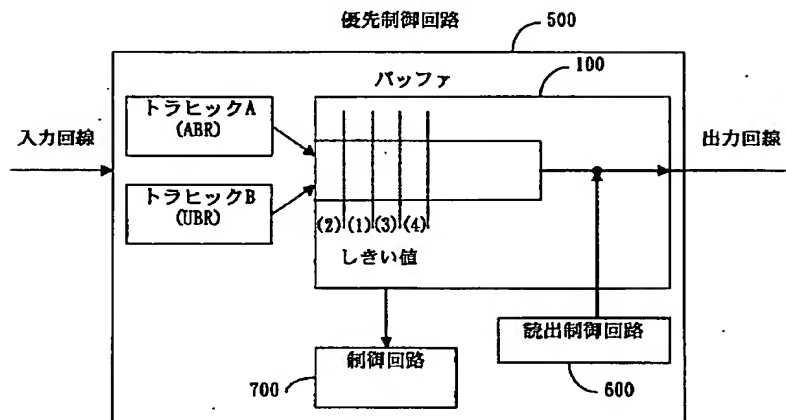
【図14】



【図15】



【図16】



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)